

(11)特許出願公開番号

特開平10-230492

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

(51)  $\text{InLCl}^6$

識別記号

B 2 5 J 18/02

9/06

H O 1 L 21/68

F I

B 2 5 J 18/02

9/06

A

H O 1 L 21/68

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-37855

(22)出題日 平成9年(1997)2月21日

(71) 出國人 000002358

新明和工業株式会社

兵庫県西宮市小曾根町1丁目5番25号

(72) 発明者 加藤 圭司

兵庫県西宮市田近野町 6 番 107 号 新明和  
工業株式会社開発技術本部内

(72) 發明者 佐藤 文子

兵庫県西宮市田近野町 6 番107号 新明和  
工業株式会社開発技術本部内

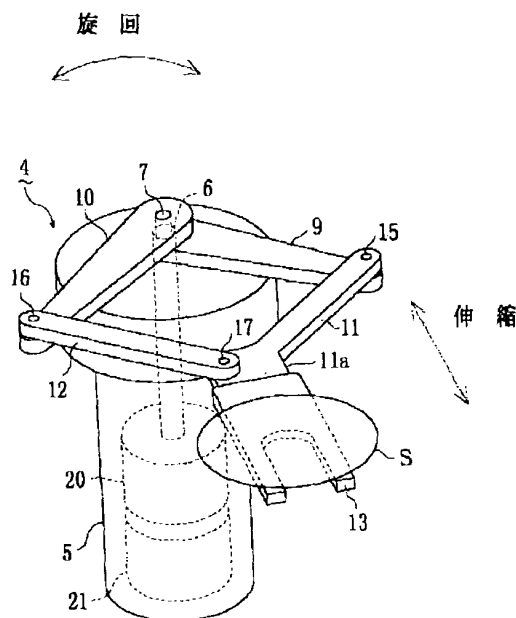
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 関節アーム式移送装置

(57) 【要約】

【課題】 関節アーム式移送装置について、簡単な構造でかつ安定した精度で基板Sの移送動作を行い得るとともに、ごみの発生を抑え、クリーン度の要求される真空室でも好適に基板Sを移送できるようにする。

【解決手段】 基端側が第1及び第2軸6、7に回動可能に支持された第1及び第2アーム9、10の先端にそれぞれ第3及び第4アーム11、12の基端部を回動可能に連結し、その第3及び第4アーム11、12の先端部同士を回動可能に連結するとともに、第3アーム11の先端に基板保持部13を一体に設け、第1及び第2アーム9、10を第1及び第2軸6、7の回りにそれぞれ独立して回動制御するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに平行な第1及び第2軸の回りにそれぞれ独立して駆動される第1及び第2アームと、基端部が上記第1アームの先端部に回動可能に軸支された第3アームと、基端部が上記第2アームの先端部に回動可能に軸支される一方、先端部が上記第3アームの先端部に回動可能に軸支された第4アームと、上記第3アームの先端部に一体に形成され、ワークを保持するワーク保持部とを備えたことを特徴とする関節アーム式移送装置。

【請求項2】 請求項1の関節アーム式移送装置において、第1及び第2軸が同軸上に配置されていることを特徴とする関節アーム式移送装置。

【請求項3】 請求項1又は2の関節アーム式移送装置において、第3及び第4アームは、中間部に彎曲しかつ該彎曲部分の外側が互いに対向するように配置されていることを特徴とする関節アーム式移送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、関節状に互いに連結された複数のアームを備えていてワークを移送するようにした関節アーム式移送装置に関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、基板に対する成膜を行うための処理装置を有する複数の処理室やロードロック室を垂直方向の中心線周りに円環状に配置して、この各室を上記複数室の円環状配列の中心部に配設した真空チャンバにそれぞれゲートバルブを介して連通させ、真空チャンバ内に移送装置を設置し、ゲートバルブを開いた状態で移送装置により各室に対する基板の移送を行いながら、室で基板に対する処理を行うようにした真空成膜装置は知られている。

【0003】 上記移送装置としては、例えば特表平7-504128号公報に示されているものがある。このものでは、1対の第1前部アームの基端部と1対の第2前部アームの基端部とを回動可能に結合する一方、両第1前部アームの先端部を第1のワーク保持台に、また両第2前部アームの先端部を第2のワーク保持台にそれぞれ軸支して、4つの前部アームをパンタグラフ形状に連結し、第1及び第2前部アームの基端部同士との連結部にそれぞれ上部アームの先端部を連結し、この両上部アームの基端部を基台に回動可能に軸支する。さらに、両方の第1前部アームの先端部に互いに噛合する回転防止ギヤを、また両方の第2前部アームの先端部に同様の回転防止ギヤをそれぞれ形成し、両上部アームを各々の基端部回りに回動させることにより、第1又は第2のワーク保

持台の一方を基台の位置から離隔させて前進させ、かつ他方を基台の位置に近付けて後退させるようになされている。

【0004】 また、この他、特開昭63-42142号公報に示されているように、第1アーム部材の基端を軸によって回動可能に支持するとともに、第1アーム部材の先端部に、先端に基板保持部が一体に設けられた第2アームの基端部を回動可能に軸支し、第1アーム部材基端部の軸の周りに第1カムを固定し、第2アーム部材の基端部に第2カムを回動一体に取り付け、これら第1及び第2カム間をベルトによって連結することにより、第1アーム部材の軸回りの回動に連動して第2アーム部材を両カム及びベルトにより駆動してその基端部回りに回動させ、第2アーム部材先端の基板保持部を略直線的に移動させて第1カムの位置に対し接離させるようにしたものが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前者（特表平7-504128号公報）のものでは、各ワーク保持台の回転を防止するために、第1前部アーム先端部同士及び第2前部アーム先端部同士をそれぞれ回転防止ギヤの噛合により連結しているため、このギヤのバックラッシュの分だけワーク保持台の移動にがたが生じ、ワークの移送精度を上げることが困難であるとともに、ギヤの噛合部分からのごみ（ダスト）の発生が避けられない。

【0006】 また、後者（特開昭63-42142号公報）のものでは、第1アーム部材の回動をカム及びベルトによって第2アーム部材の回動に変換するので、ベルトの伸び等により、基板保持部を安定して直線上を移動させることが困難で直進性の精度が不十分であり、カムの形状も複雑になるという問題があった。

本発明は斯かる諸点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、上記のようにアームを備えた関節アーム式の移送装置において、そのアームの構成を改良することにより、簡単な構造でかつ安定した精度でワークの移送動作を行い得るとともに、ごみの発生を抑え、クリーン度の要求される真空室でも好適にワークを移送できるようにすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、この発明では、2本の基端側アームの先端にそれぞれ先端側アームの基端部を回動可能に連結して、その両先端側アームの先端部同士を回動可能に連結するとともに、一方の先端側アームの先端にワーク保持部を一体に設け、両基端側アームをそれぞれ独立して回動させるようにした。

【0008】 具体的には、請求項1の発明では、互いに平行な第1及び第2軸の回りにそれぞれ独立して駆動される第1及び第2アームと、基端部が上記第1アームの先端部に回動可能に軸支された第3アームと、基端部が

上記第2アームの先端部に回動可能に軸支される一方、先端部が上記第3アームの先端部に回動可能に軸支された第4アームと、上記第3アームの先端部に一体に形成され、ワークを保持するワーク保持部とを備えた構成とされている。

【0009】上記の構成によれば、第1及び第2アームの先端部にそれぞれ第3及び第4アームの基端部が連結され、この第3及び第4アームの先端部同士が連結されているので、第1及び第2アームをそれぞれ第1及び第2軸の回りに回動させると、それに伴って第3及び第4アームが先端部で互いに拘束された状態で移動し、第3アームの先端に一体に形成されているワーク保持部が移動する。従って、第1及び第2アームをそれぞれ第1及び第2軸の回りに独立して駆動制御するようにすれば、ワーク保持部を第1及び第2軸の回りに旋回させ、或いは第1及び第2軸に対し接離する方向に直進移動させることができる。

【0010】そのとき、従来のようにギヤやベルトを使用しないので、ギヤのバックラッシュやベルトの伸び等の発生する余地はなく、ワークを安定した精度で移送することができる。

【0011】また、ワーク保持部が第3アームの先端に一体に形成されているので、その分、連結部分が少なくなり、構造を簡単にしてコストを下げるとともに、信頼性を高めることができる。

【0012】さらに、ギヤやベルトがないので、ごみの発生が少なく、クリーン状態が要求される真空中でも支障なく使用することができる。

【0013】請求項2の発明では、上記第1及び第2軸を同軸上に配置する。こうすれば、移送装置をコンパクトにすることができる。しかも、第1及び第2軸を同期して同じ角度だけ駆動すれば、第1及び第2アーム、従ってワーク保持部が第1軸（第2軸）回りに旋回するようになり、その旋回動作の制御を容易に行うことができる。

【0014】請求項3の発明では、上記第3及び第4アームは、中間部で彎曲しかつ該彎曲部分の外側が互に対向するように配置されているものとする。このことで、両アームが折り曲げられている分、ワーク保持部が第1及び第2軸に対し接離する際の該両アームの動作範囲を狭くすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）図2において、1は略円筒形状の真空チャンバ、2、2、…は該真空チャンバ1の周りに円環状に配置された室で、この各室2の内部で、ワークとしての円板状の基板Sに対する成膜処理（室2は処理室とされる）或いは真空チャンバ1に対する基板Sの搬入出

（室2はロードロック室とされる）を行う。尚、各室2はゲートバルブ2aを介して真空チャンバ1と接続され

ており、このゲートバルブ2aを開いた状態で、後述の移送装置4により各室2に対する基板Sの移送を行いながら、各室2で順に基板Sに対する処理を行うようにしている。

【0016】上記真空チャンバ1の中心部には、各室2に対する基板Sの移送を行うための本発明の実施形態1に係る関節アーム式移送装置4が設置されている。この移送装置4は真空チャンバ1の中心部に上下移動可能に設置された円筒状の装置本体5を備え、この装置本体5には上下方向に延びる回転可能な中空状の第1軸6がその上端部を装置本体5上面の中心から突出せしめて支持されている。また、装置本体5には上記第1軸6内に相対回転可能に嵌挿せしめた中実の第2軸7が支持され

（第1及び第2軸6、7は同軸上に配置されている）、この第2軸7の上端部は第1軸6よりも上側に突出している。第1軸6の上端部には直線角棒状の第1アーム9の基端部が、また第2軸7の上端部には第1アーム9よりも上側に位置する直線角棒状の第2アーム10の基端部がそれぞれ回転一体に固定されている。そして、上記第1軸6は装置本体5に内蔵した第1モータ20に、また第2軸7は同様の第2モータ21にそれぞれ駆動連結され、これらモータ20、21は図外の制御装置に接続されており、制御装置からの制御信号によって各モータ20、21を作動制御することにより、第1アーム9を第1軸6回りに、また第2アーム10を第2軸7回りにそれぞれ独立して駆動して回動させるようにしている。

【0017】上記第1アーム9の先端部には、該第1アーム9よりも高く第2アーム10と同じ高さ位置にある直線角棒状の第3アーム11の基端部が上下方向の第3軸15により回動可能に連結されている。この第3アーム11の先端部には矩形板状の連結部11aが第3アーム11の長さ方向に所定の傾斜角度をもって一体に形成され、この連結部11aの先端つまり第3アーム11の先端部には、基板Sを上載して保持するためのU字状板材からなる基板保持部13（ワーク保持部）が一体に形成されている。

【0018】一方、第2アーム10の先端部には該第2アーム10よりも高い位置にある直線角棒状の第4アーム12の基端部が上下方向の第4軸16により回動可能に連結されている。この第4アーム12の先端部は上記第3アーム11先端の連結部11aに上下方向の第5軸17を介して回動可能に連結されており、第1及び第2モータ20、21の作動制御により、基板保持部13及びその保持部13に上載された基板Sを真空チャンバ1内で装置本体5回りに旋回させ、或いはアーム9～12の伸縮によって後退端位置及び前進端位置の間で前進後退させるようにしている。

【0019】次に、上記実施形態の移送装置4の作動について説明する。室2、2間で基板Sを移送装置4により移送する場合、アーム9～12の収縮によって後退端

位置にある空状態の基板保持部13を目的の室2と円周方向で対応させ、その室2のゲートバルブ2aを開いた後、アーム9～12の伸長動作によって基板保持部13を前進させて、その前進端位置で室2内部の基板Sの下側に差し込み、装置本体5の上昇動作によって基板Sを基板保持部13上に移載した後、アーム9～12の収縮動作により基板保持部13を後退端位置まで後退させ、その状態で、アーム9～12を旋回させて基板保持部13を次の室2に対応させる。次いで、その室2のゲートバルブ2aを開いた後、アーム9～12の伸長動作によって基板保持部13を前進させて、その前進端位置で室2内部に挿入し、装置本体5の下降動作によって基板保持部13上の基板Sを室2側に移載した後、アーム9～12の収縮動作により基板保持部13を後退端位置まで後退させる動作が行われる。

【0020】そして、上記のようにアーム9～12を旋回させるときには、第1及び第2軸6、7がそれぞれ同期して同じ角度だけ回転するように第1及び第2モータ20、21を作動制御する。こうすると、第1及び第2アーム9、10が両者の交差角を一定に保持したまま、第1及び第2軸6、7の回りに回転するので、第3アーム11先端の基板保持部13は前進も後退もせずに第1及び第2軸6、7の回りの回転のみを行う。

【0021】これに対し、アーム9～12を伸縮させて基板保持部13を進退させるときには、第1及び第2軸6、7がそれぞれ独立して回転するように第1及び第2モータ20、21を作動制御する。図3～図6は基板保持部13の前進後退の動きを示し、基板保持部13は図3→図6のように前進動作する。この前進動作について説明するに、基板保持部13が後退端位置にあるときには、図3に示す如く、全てのアーム9～12は第1及び第2軸6、7よりも後退側（目的の室2とは反対側）に位置しており、第3アーム11が第1アーム9上に、また第4アーム12が第2アーム10上にそれぞれ略重なった状態にある。また、基板保持部13のみが前進側に位置している。この状態から第1モータ20により第1軸6を時計回り方向に少し回転させ、かつ第2モータ21により第2軸7を反時計回り方向に第1軸6よりも大きく回転させると、図4に示すように、基板保持部13が後退端位置から少し前進する。この後、上記第1軸6を時計回り方向に、また第2軸7を反時計回り方向にそれぞれさらに回転させて、図5に示すように第1及び第2アーム9、10を略直径方向に対向させると、基板保持部13が後退端及び前進端位置間の中間位置まで前進する。そして、第1及び第2軸6、7をそれぞれさらに回転させて、図6に示す如く第1及び第2アーム9、10と共に前進側に位置付けると、基板保持部13は前進端位置に移動する。以上により、基板保持部13に載置された基板Sはその中心回りに回転はするものの、第1及び第2軸6、7を通る直線L上に沿って前進する。

【0022】一方、基板保持部13を後退させるときには、上記とは逆に図6→図3の動きを行わせればよい。尚、図3～図6中、Aは基板保持部13やアーム9～12等の移動部分の最大動作範囲を示す。

【0023】したがって、この実施形態では、移送装置4における第1及び第2モータ20、21の作動制御によって第1及び第2アーム9、10をそれぞれ第1及び第2軸6、7の回りに独立して駆動制御することで、基板保持部13及びそれに上載した基板Sを第1及び第2軸6、7に対し接離する方向に直進移動させることができる。

【0024】また、そのとき、ギヤやベルトを使用してアームを駆動する場合のようにギヤのバックラッシュやベルトの伸び等はなく、基板Sを安定した精度で移送することができるとともに、ギヤやベルトによるごみの発生が少なく、高度のクリーン度が要求される真空中でも支障なく使用することができる。

【0025】さらに、基板保持部13が第3アーム11の先端に一体に形成されているので、連結部分が少なくなり、移送装置4の構造を簡単にしてコストを下げるとともに、信頼性を高めることができる。

【0026】加えて、第1及び第2軸6、7が同軸上に配置されているので、移送装置4をコンパクトにすることができるばかりでなく、第1及び第2軸6、7を同期して同じ角度だけ駆動するだけで、基板保持部13及び基板Sを回転させて、その制御を容易に行うことができる。

【0027】（実施形態2）図7～図11は本発明の実施形態2を示し（尚、図1、図3～図6と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する）、第3及び第4アーム11、12の形状を変えたものである。

【0028】すなわち、この実施形態では、第3及び第4アーム11、12は上記実施形態1の如き直線角棒状のものではなく、中間部で略く字状に彎曲しかつ該彎曲部分の外側が互いに対向するように配置されている。尚、図7→図11の動きが基板保持部13の前進動作を示す。

【0029】こうすれば、第3及び第4アーム11、12は中間部が折り曲げられている分、基板保持部13が第1及び第2軸6、7に対し接離する際の両アーム11、12の動作範囲を狭くできる利点がある。

【0030】尚、上記各実施形態では、真空チャンバ1内で基板Sを移送するための移送装置4について説明したが、本発明は、大気中でワークを移送する場合に対しても適用できるのは勿論のことである。

【0031】また、上記各実施形態では、第1及び第2軸6、7を同軸としているが、必ずしも同軸にする必要はなく、両軸6、7を離隔させて装置本体5から突出させてもよい。しかし、その場合、アーム9～12を旋回

させる際の各軸6、7の駆動制御が複雑になったり、或いは装置本体5全体を回転せねばならなかったりするで、両軸6、7は同軸に配置する方が好ましい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明の関節アーム式移送装置によると、第1及び第2アームの先端にそれぞれ第3及び第4アームの基端部を回転可能に連結し、その第3及び第4アームの先端部同士を回転可能に連結するとともに、第3アームの先端にワーク保持部を一体に設け、第1及び第2アームを基端側の第1及び第2軸の回りにそれぞれ独立して回転させるようにしたことにより、ギヤのバックラッシュやベルトの伸び等がなく、ワークの移送精度の安定化を図ることができるとともに、ごみの発生を抑えて真空中での使用の容易化を図ることができ、さらにはワーク保持部の第3アームへの一体形成により構造の简单化、コストダウン化及び信頼性の向上を図ることができる。

【0033】請求項2の発明によると、第1及び第2軸を同軸上に配置したことにより、移送装置のコンパクト化、及びワーク保持部の旋回制御の容易化を図ることができる。

【0034】請求項3の発明によると、第3及び第4アームの中間部を彎曲させ、その彎曲部分の外側が互いに対向するように両アームを配置したことにより、第3及び第4アームの動作範囲の縮小を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係る移送装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】複数の室と移送装置との配置関係を模式的に示す平面図である。

【図3】移送装置の基板保持部が後退端位置にある状態

を示す平面図である。

【図4】移送装置の基板保持部が後退端位置から少し前進した位置にある状態を示す図3相当図である。

【図5】移送装置の基板保持部が前後中間位置にある状態を示す図3相当図である。

【図6】移送装置の基板保持部が前進端位置にある状態を示す図3相当図である。

【図7】本発明の実施形態2に係る移送装置の基板保持部が後退端位置にある状態を示す平面図である。

【図8】実施形態2に係る移送装置の基板保持部が後退端位置から少し前進した位置にある状態を示す図7相当図である。

【図9】実施形態2に係る移送装置の基板保持部が前後中間位置にある状態を示す図7相当図である。

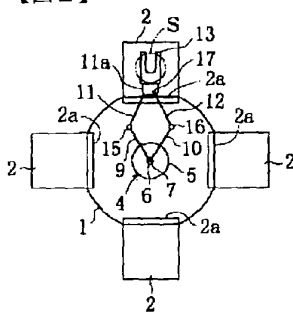
【図10】実施形態2に係る移送装置の基板保持部が前進端位置近くまで前進した位置にある状態を示す図7相当図である。

【図11】実施形態2に係る移送装置の基板保持部が前進端位置にある状態を示す図7相当図である。

【符号の説明】

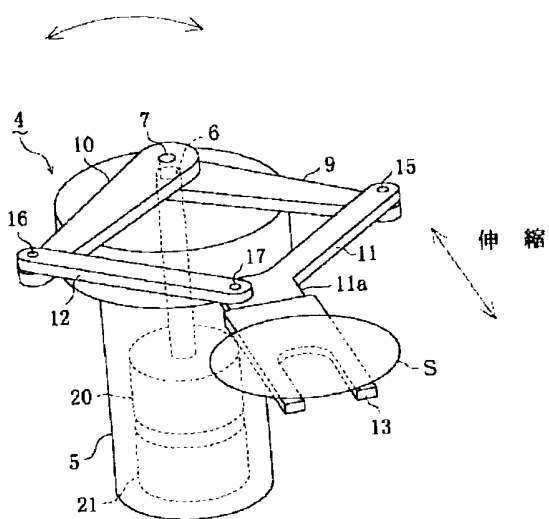
- 1 真空チャンバ
- 4 移送装置
- 6 第1軸
- 7 第2軸
- 9 第1アーム
- 10 第2アーム
- 11 第3アーム
- 12 第4アーム
- 13 基板保持部
- 20、21 モータ
- S 基板（ワーク）

【図2】

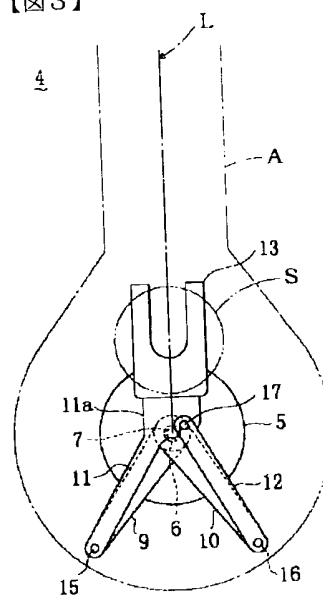


【図1】

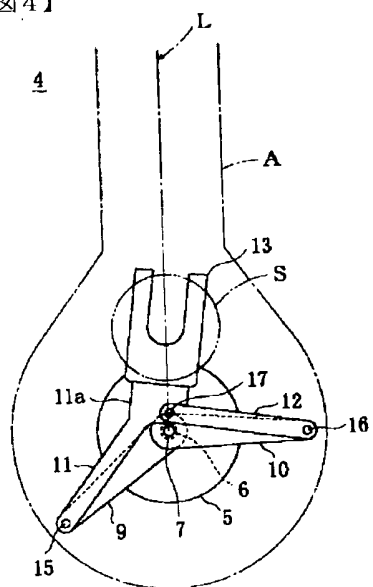
旋回



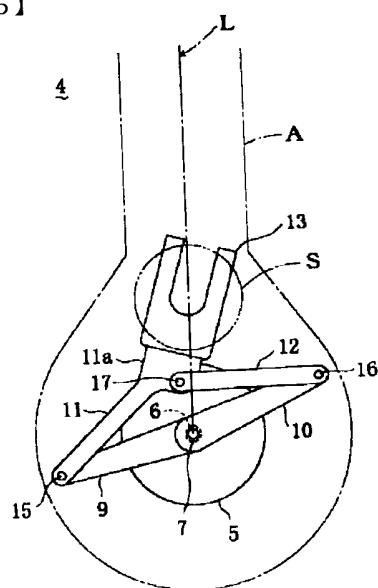
【図3】



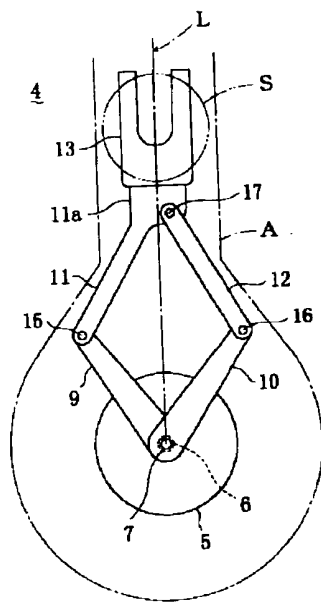
【図4】



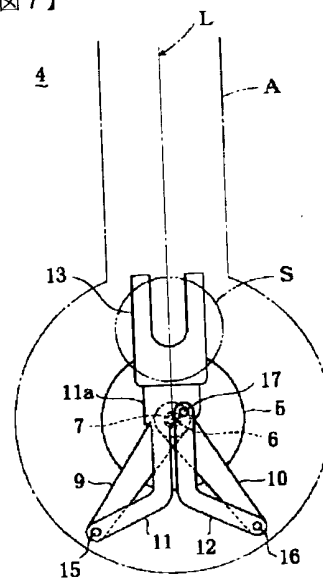
【図5】



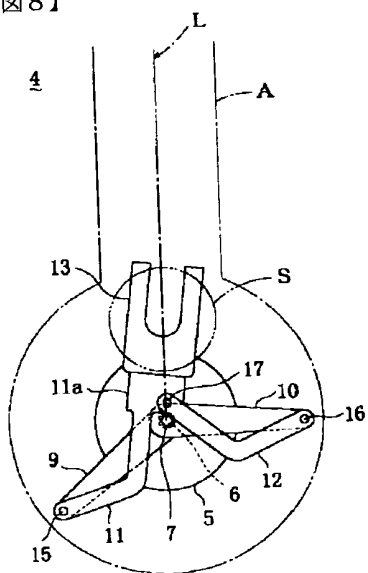
【図6】



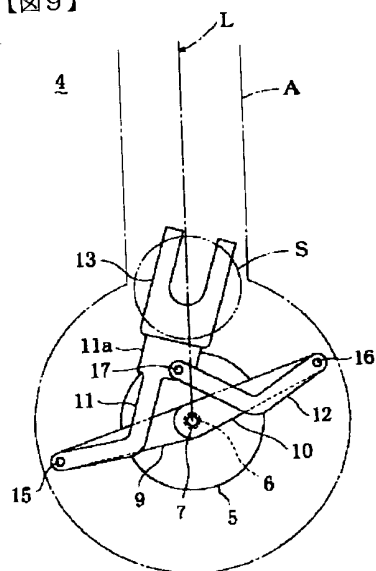
【図7】



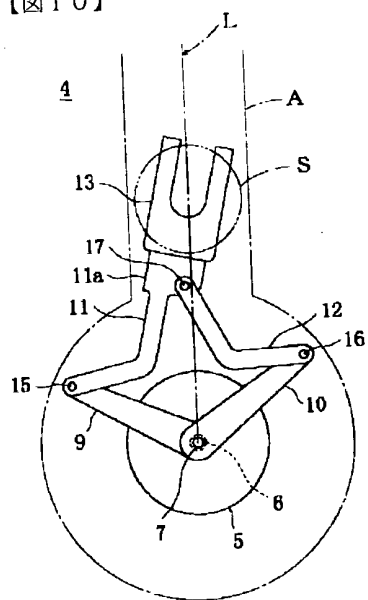
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

